

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

1997-147501 JAPIO

TI APPARATUS AND METHOD FOR DETECTION OF ERROR DISTRIBUTION IN REPRODUCED DATA FROM INFORMATION RECORDING MEDIUM AS WELL AS APPARATUS AND METHOD FOR

INSPECTION OF INFORMATION RECORDING MEDIUM

IN NODA KAZUO; YAMAZAKI KOUICHI; KIMURA YASUYUKI

PA NIPPON CONLUX CO LTD, JP (CO 457317)

PI JP09147501 A 19970606 Heisei

AI JP1995-331109 (JP07331109 Heisei) 19951127

SO PATENT ABSTRACTS OF JAPAN (CD-ROM), Unexamined Applications, Vol. 97, No. 6

IC ICM (6) G11B020-18

ICS (6) G11B020-18; (6) G01N021-88; (6) G06F011-08; (6) G06F012-16

CC 42.5 ELECTRON - Applied electronic equipment

45.1 INFORMATION PROCESSING - Arithmetic sequence units

45.2 INFORMATION PROCESSING - Memory unit

46.2 INSTRUMENTATION - Testing

CT R131 INFORMATION PROCESSING - Microcomputer (Microprocessor)

AB PURPOSE: TO BE SOLVED: To easily discriminate the contamination of an optical card and the kind of a flaw and to make effective use of resources by a method wherein, when the optical card is reproduced, the number of errors is counted whenever the errors are counted and an error distribution and an inspection result are displayed.

CONSTITUTION: optical card 1 for a plurality of unit length packet data to which an error correction code is added is read out by an optical card driver 55 by using a microcomputer part CPM which is composed of a CPU 52, a ROM 53 and a RAM 54. An error correction circuit 56 corrects an error by the error correction code when the optical card is reproduced, and pulse signals corresponding to the number of corrections are output to a number-of-errors counter 57. At this time, the number of errors generated at a time when data is reproduced is counted, and it is displayed on a display part 51A via an output part 52 in a printed form and a video/audio form. When it is displayed, the error distribution of the reproduced data and an inspection result are displayed. Thereby, the contamination of the optical card and the kind of a flaw can be discriminated easily, and the disposal of a damaged card is reduced so as to be useful in making e



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09147501 A**(43) Date of publication of application: **06.06.97**

(51) Int. Cl.

**G11B 20/18**  
**G11B 20/18**  
**G01N 21/88**  
**G06F 11/08**  
**G06F 12/16**

(21) Application number: **07331109**(22) Date of filing: **27.11.95**(71) Applicant: **NIPPON CONLUX CO LTD**

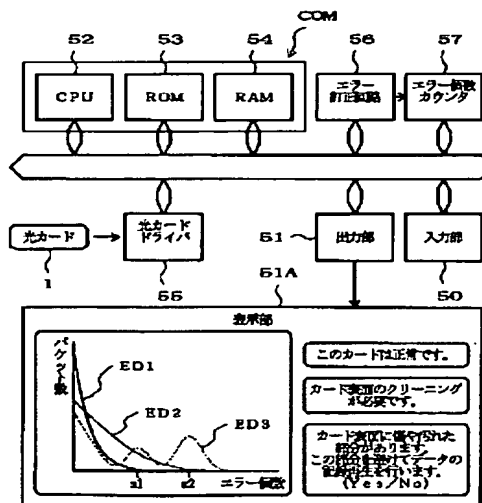
(72) Inventor: **NODA KAZUO**  
**YAMAZAKI KOUICHI**  
**KIMURA YASUYUKI**

(54) **APPARATUS AND METHOD FOR DETECTION OF ERROR DISTRIBUTION IN REPRODUCED DATA FROM INFORMATION RECORDING MEDIUM AS WELL AS APPARATUS AND METHOD FOR INSPECTION OF INFORMATION RECORDING MEDIUM**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily discriminate the contamination of an optical card and the kind of a flaw and to make effective use of resources by a method wherein, when the optical card is reproduced, the number of errors is counted whenever the errors are counted and an error distribution and an inspection result are displayed.

**SOLUTION:** An optical card 1 for a plurality of unit length packet data to which an error correction code is added is read out by an optical card driver 55 by using a microcomputer part CPM which is composed of a CPU 52, a ROM 53 and a RAM 54. An error correction circuit 56 corrects an error by the error correction code when the optical card is reproduced, and pulse signals corresponding to the number of corrections are output to a number-of-errors counter 57. At this time, the number of errors generated at a time when data is reproduced is counted, and it is displayed on a display part 51A via an output part 52 in a printed form and a video/audio form. When it is displayed, the error distribution of the reproduced data and an inspection result are displayed. Thereby, the contamination of the optical card and the kind of a flaw can be discriminated easily, and the disposal of a damaged card is reduced so as to be useful in making effective use of resources.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-147501

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 0 1	9558-5D	G 1 1 B 20/18	5 0 1 Z
	5 5 0	9558-5D		5 5 0 D
G 0 1 N 21/88			G 0 1 N 21/88	Z
G 0 6 F 11/08	3 1 0		G 0 6 F 11/08	3 1 0 Z
12/16	3 2 0	7623-5B	12/16	3 2 0 E
審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-331109

(22) 出願日 平成7年(1995)11月27日

(71) 出願人 000152859

株式会社日本コンラックス

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号

(72) 発明者 野田 和男

神奈川県横浜市戸塚区戸戸4-15-5

(72) 発明者 山崎 綱市

埼玉県坂戸市小山25

(72) 発明者 木村 康行

埼玉県比企郡川島町下大屋敷187-3

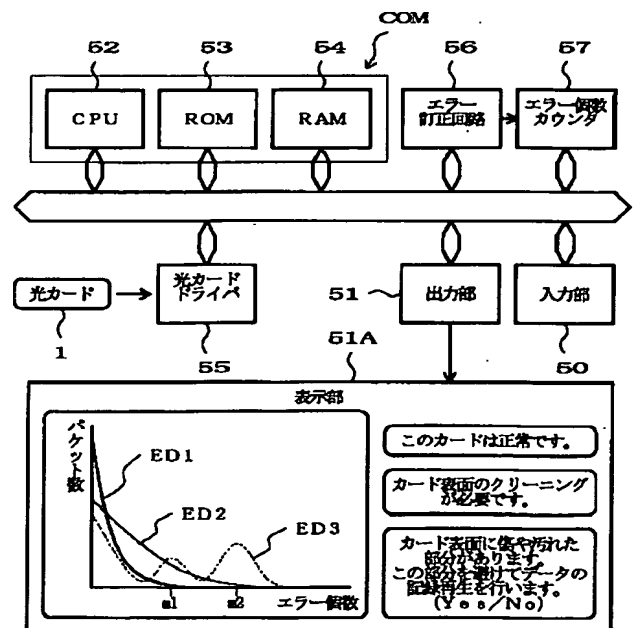
(74) 代理人 弁理士 飯塚 義仁

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体の再生データのエラー分布検出装置及び方法、並びに情報記録媒体の検査装置及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 傷カードから検出されたエラー分布に基づいて、良否状態を検査できるようにする。

【解決手段】 情報記録媒体は、単位長データ及びそれぞれに対して付加されたエラー訂正符号を組み合わせたパケットを複数記録した情報記録トラックを複数備える。エラー訂正手段は、この情報記録トラックからパケットを再生する際に、エラー訂正符号を用いてパケット内のエラーを訂正する。計数手段は、訂正されたエラーの数をパケット毎に計数する。エラー分布検出手段は、1又は複数の情報記録トラックにおいて、エラー検出されたパケット数を縦軸とし、パケット毎に検出されたエラー数を横軸とするエラー分布を検出する。検出されたエラー分布に基づいて、情報記録媒体表面の汚れ・傷の種類等を容易に判別することができ、再生データのエラーを回避することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を所定のデータ長を単位として分割することによって得られた単位長データと、この単位長データのそれぞれに対して付加されたエラー訂正符号との組み合わせからなるパケットデータの複数を所定の記録方式に基づいて記録してなる情報記録トラックを複数備えた情報記録媒体と、

この情報記録媒体の前記情報記録トラックから前記パケットデータを再生する際に前記エラー訂正符号を用いて前記パケットデータ内のエラーを訂正するエラー訂正手段と、

前記エラー訂正手段によって訂正されたエラーの数を前記パケットデータ毎に計数する計数手段と、

1又は複数の情報記録トラックにおいて、エラー検出された前記パケットデータの数を縦軸とし、前記パケットデータ毎に検出されたエラーの数を横軸とするエラー分布を検出するエラー分布検出手段とを備えたことを特徴とする情報記録媒体の再生データのエラー分布検出装置。

【請求項2】 情報を所定のデータ長を単位として分割することによって得られた単位長データと、この単位長データのそれぞれに対して付加されたエラー訂正符号との組み合わせからなるパケットデータの複数を所定の記録方式に基づいて記録してなる情報記録トラックを複数備えた情報記録媒体から前記パケットデータを再生する際に、1又は複数の情報記録トラックにおいて、前記エラー訂正符号を用いて前記パケットデータ毎のエラーの数を検出し、エラーの検出されたパケットデータの数を縦軸とし、前記パケットデータ毎に検出されたエラーの数を横軸とするエラー分布を検出するようにした情報記録媒体の再生データのエラー分布検出方法。

【請求項3】 請求項1に記載のエラー分布検出装置又は請求項2に記載のエラー分布検出方法によって検出された前記情報記録媒体の再生データのエラー分布に基づいて前記情報記録媒体の良否を判定する手段を備えたことを特徴とする情報記録媒体の検査装置。

【請求項4】 請求項1に記載のエラー分布検出装置又は請求項2に記載のエラー分布検出方法によって検出された前記情報記録媒体の再生データのエラー分布に基づいて前記情報記録媒体の良否を判定することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

【請求項5】 各情報記録トラックの前部及び後部において、少なくとも該トラックを特定するアドレス情報を記録してなるヘッダ部を夫々プリフォーマットしてなり、所望のトラックでの情報の記録又は再生の際にどちらか前記ヘッダ部を参照することにより該トラックの前部及び後部のどちらの方向からでもアクセスできるように前記情報記録媒体が構成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装

置若しくは方法。

【請求項6】 前記パケットデータの複数を所定のデータサイズに相当する記録領域からなるフレームデータに区分けし、前記各情報記録トラックに予めプリフォーマットされた同期信号を参照して前記フレームデータを追記するように前記情報記録媒体が構成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

10 【請求項7】 前記各情報記録トラックの前部及び後部において、少なくとも該トラックを特定するアドレス情報を記録してなるヘッダ部を夫々プリフォーマットしてなり、かつ、前記パケットデータの複数を所定のデータサイズに相当する記録領域からなるフレームデータに区分けし、前記各情報記録トラックに予めプリフォーマットされた同期信号を参照して前記フレームデータを追記するように前記情報記録媒体が構成されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1つに記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

20 【請求項8】 前記各ヘッダ部は、ビット同期のための所定のデータ群をプリフォーマットしてなる部分と、トラックアドレス情報をプリフォーマットしてなる部分とを含むことを特徴とする請求項5又は7に記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項9】 情報の記録又は再生の際に、前記トラックの前部及び後部のどちらか一方の前記ヘッダ部を参照することにより、所望のトラックの前部及び後部のどちらかにおいて該所望のトラックにアクセスし、前記アクセスしたトラックの前部及び後部の一方から他方に向かって記録／再生ヘッドを相対的に移動させ、前記相対的移動の過程で前記プリフォーマットされた同期信号を参照することにより、所要のフレームの記録領域に対して情報の記録又は再生を行うことを特徴とする請求項5、7又は8に記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項10】 前記パケットデータの複数をインターリーブ方式によって各フレームデータに区分けして前記各情報記録トラックに記録したことを特徴とする請求項6又は7に記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項11】 複数のフレームの再生データを基にそのインターリーブ方式によって記録されたパケットデータを再生するようにした請求項10に記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項12】 前記同期信号は、複数ビットの所定のコード化信号からなることを特徴とする請求項6から11までのいずれか1つに記載のエラー分布検出装置若し

くは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項 1 3】 エラー数が零付近に前記パケットデータ数が集中するような第 1 のエラー分布曲線、エラー数が増加するに従って前記パケットデータ数が徐々に減少するような第 2 のエラー分布曲線、及びある特定のエラー数付近に前記パケットデータ数が集中するような第 3 のエラー分布曲線のいずれの曲線に前記エラー分布が該当するかによって、前記情報記録媒体の良否を判定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項 1 4】 前記第 1 のエラー分布曲線の場合には前記情報記録媒体は新品若しくはそれに相当するような状態だと判定し、前記第 2 のエラー分布派生の場合には情報記録媒体の表面が一様に汚れているか、あるいは微細な傷が全面に散在するかに相当するような状態だと判定し、前記第 3 のエラー分布曲線の場合にはカード表面に引掻き傷がある場合あるいはそれに近い簡単に除去できない汚れが存在するので、この傷や汚れの部分を避けてデータの記録再生を行う必要があると判定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項 1 5】 前記判定結果に応じたメッセージを表示することを特徴とする請求項 3、4、1 3 又は 1 4 に記載の情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項 1 6】 前記エラー分布が前記第 3 のエラー分布曲線に該当するような情報記録トラックを遊休トラックとしてデータの記録再生を行わないように制御することを特徴とする請求項 3、4、1 3、1 4 又は 1 5 に記載の情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【請求項 1 7】 前記情報記録媒体が光学的情報記録媒体で構成されていることを特徴とする請求項 1 から 1 6 までのいずれか 1 つに記載のエラー分布検出装置若しくは方法、又は情報記録媒体の検査装置若しくは方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光カードや光ディスク等の追記型の情報記録媒体からデータを再生する場合の媒体自体の汚れや傷（目視では認知できない汚れや傷も含む。以下同じ）などによって生じた再生データのエラー分布を検出する情報記録媒体の再生データのエラー分布検出装置及び方法、並びにこのエラー分布検出装置及び方法によって検出された再生データのエラー分布に基づいて情報記録媒体の良否を判定する情報記録媒体の検査装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、光カードや光ディスク等のような情報記録媒体からデータを再生する場合、媒体の表面に汚れや傷などがあるとデータ再生時の再生データにエラーが発生する。再生データのエラーはエラー検出訂正回路により信号処理の段階である程度は訂正できるが、

エラーの数が多くなると訂正しきれなくなり、実用上支障が生ずる。従って、従来は訂正できない程のエラーが生ずるような汚れの付着したものや傷のついたものなど（以下「傷カード」と称する）については何の対策も施さずに廃棄し、新たなカードに取り替えることによって対処していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような傷カードの中には媒体表面の汚れや傷の種類に応じてカード表面をクリーニングしたり、汚れや傷の部分を避けてデータの記録再生を行ったりすることによって、廃棄しなくても十分使用できるものがある。それにもかかわらず、従来は単に表面に汚れや傷が多く、再生データにエラーを多く含むというだけで、何の対策を講じることなくカードをただ廃棄しているだけであり、資源の無駄遣いという点からも非常に問題となっていた。本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、傷カードの汚れや傷の状態を知るために情報記録媒体から再生されたデータに含まれるエラーの分布を検出することのできる情報記録媒体の再生データのエラー分布検出装置及び方法を提供することを目的とする。さらに、本発明は、前記エラー分布検出装置又は方法によって検出されたエラー分布に基づいてその傷カードの良否状態などを検査することのできる情報記録媒体の検査装置及び方法を提供することを別の目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】第 1 の発明に係るエラー分布検出装置は、情報を所定のデータ長を単位として分割することによって得られた単位長データと、この単位長データのそれぞれに対して付加されたエラー訂正符号との組み合わせからなるパケットデータの複数を所定の記録方式に基づいて記録してなる情報記録トラックを複数備えた情報記録媒体と、この情報記録媒体の前記情報記録トラックから前記パケットデータを再生する際に前記エラー訂正符号を用いて前記パケットデータ内のエラーを訂正するエラー訂正手段と、前記エラー訂正手段によって訂正されたエラーの数を前記パケットデータ毎に計数する計数手段と、1 又は複数の情報記録トラックにおいて、エラー検出された前記パケットデータの数を縦軸とし、前記パケットデータ毎に検出されたエラーの数を横軸とするエラー分布を検出するエラー分布検出手段とを備えたものである。

【0005】第 2 の発明に係るエラー分布検出方法は、情報を所定のデータ長を単位として分割することによって得られた単位長データと、この単位長データのそれぞれに対して付加されたエラー訂正符号との組み合わせからなるパケットデータの複数を所定の記録方式に基づいて記録してなる情報記録トラックを複数備えた情報記録媒体から前記パケットデータを再生する際に、1 又は複数の情報記録トラックにおいて、前記エラー訂正符号を

用いて前記パケットデータ毎のエラーの数を検出し、エラーの検出されたパケットデータの数を縦軸とし、前記パケットデータ毎に検出されたエラーの数を横軸とするエラー分布を検出するようにしたものである。

【0006】第3の発明に係る情報記録媒体の検査装置は、前記第1の発明に係るエラー分布検出装置又は前記第2の発明に係るエラー分布検出方法によって検出された前記情報記録媒体の再生データのエラー分布に基づいて前記情報記録媒体の良否を判定する手段を備えたものである。

【0007】第4の発明に係る情報記録媒体の検査方法は、前記第1の発明に係るエラー分布検出装置又は前記第2の発明に係るエラー分布検出方法によって検出された前記情報記録媒体の再生データのエラー分布に基づいて前記情報記録媒体の良否を判定するものである。

【0008】エラー訂正手段はエラー訂正符号を用いることによって所定数以下のエラーであれば、パケットデータを再生する際にほぼ100パーセントの割合でそのエラーを訂正することができる。計数手段はエラー訂正手段によって訂正されたエラーの数をそのパケット毎に計数する。従って、1つの情報記録トラックには複数のパケットデータが記録されているので、そのパケットデータの中でエラーの検出されたパケットデータとそうでないものが存在することになる。そして、エラーの発生したパケットデータの中でもエラーの数が1つのものもあれば、2又はそれ以上のものもある。そこで、エラー分布検出手段はそのようなパケットデータの集合をエラー検出されたパケットデータの数を縦軸とし、パケットデータ毎に検出されたエラーの数を横軸とするエラー分布を検出する。すなわち、エラー分布検出手段は、エラーの検出されなかったパケットデータがいくつあるか、エラー数1のパケットデータがいくつあるか、エラー数2のパケットデータがいくつあるか、エラー数3、4、・・・という具合に、エラー数とそのエラー数の検出されたパケットデータの数を抽出し、それに基づいてエラー分布を作成する。このようにして作成されたエラー分布に基づいて情報記録媒体表面の汚れや傷の種類などを判別することができ、再生データのエラーを回避することが可能であり、傷カードでも廃棄することなしに使用を継続することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を用いてこの発明の一実施の形態を説明する。なお、光記録媒体として、例えば光カードの情報記録フォーマットとしては、本願の発明者が先に提案した特願平7-79632号の明細書に記載されたような情報記録フォーマットに基づいて説明する。図2は、本発明に係る追記型情報記録媒体の一実施例として、本発明を適用した光カード1の概略平面図を示すものである。光カード1の片側の平面には、例えば面積で約65%を占める長方形の領域からなる情

報記録領域2が形成されている。この情報記録領域2は、その中央部に形成された追記型のデータ記録部3と、このデータ記録部3の両端に形成されたプリフォーマットされた2つのヘッダ部4a、4bとを含む。情報記録領域2は、図のx方向に延びた情報記録トラックを、図のy方向に並列的に複数本具備している。1本の情報記録トラックにおいて情報を記録又は再生するために、図示しない記録/再生ヘッドをトラックに沿って相対的に移動させる方向がx方向である。また、記録/再生ヘッドを所望のトラックに対して位置決めするためにトラックを横切る方向に相対的に移動させる方向がy方向である。この明細書では、説明の便宜上、1つのトラックにおける図2の左端部寄りを前部と呼び、他端部寄りを後部と呼ぶ。しかして、データ記録部3の両端に形成されたプリフォーマットされた2つのヘッダ部4a、4bの配置について、1つの情報記録トラックを基準にして、別の言い方をすれば、情報記録トラックの前部及び後部においてヘッダ部4a及び4bが夫々形成されていることになる。勿論、各情報記録トラックの間には、公知のようにサーボトラッキング用のガイドトラックが設けられるが、特に図示しない。

【0010】図3は情報記録領域2における1つの情報記録トラック21の記録フォーマットの一例を示す図である。すなわち、1つの情報記録トラック21は、中央に位置する追記型のデータ記録部31と、その両側に位置する、つまり図で左端に位置する前部ヘッダ部4a1及び右端に位置する後部ヘッダ部4b1とを含む。このデータ記録部31のy方向における集合が図2のデータ記録部3であり、前部ヘッダ部4a1のy方向における集合が図2のヘッダ部4aであり、後部ヘッダ部4b1のy方向における集合が図2のヘッダ部4bである。

【0011】前部ヘッダ部4a1は、ビット同期のための所定のデータ群をプリフォーマット（予め記録）してなるリードイン部42aと、対応するトラック21を特定するアドレス情報をプリフォーマット（予め記録）してなるBOS（Beginning of Sector）部43aとから構成される。リードイン部42aが左端寄りに設けられており、BOS部43aがその右隣つまり中央寄りに設けられている。これは、記録又は再生のときの光ヘッドの相対的移動方向が矢印xの順方向（つまりトラックの前部から後部へ向かう方向（図面上の右方向））のとき、リードイン部42aが先に読み取られるようにするためである。リードイン部42aは、例えば8ビットのフレーム同期信号Fと例えば40ビットのビット同期信号Sを3回繰返してなる合計48×3ビット（＝144ビット）のプリフォーマット情報からなる。BOS部43aは、例えば8ビットのフレーム同期信号Fと例えば14ビットのトラックアドレス情報及びその他の情報からなる合計40ビットのヘッダ情報A1～A6を6回繰返してなる合計48×6ビットのプリ

フォーマット情報からなる。例えば、フレーム同期信号Fは8ビットの所定のコード化信号からなり、ビット同期信号Sは最小ピッチで並んだ40個の情報ビット(40ビットのデータ“1”)からなる。

【0012】一方、後部ヘッダ部4b1も、前部ヘッダ部4a1と全く同じ情報をプリフォーマットしてなるものであるが、プリフォーマット情報の配置が上記とは逆であり、リードイン部42bが右端寄りに設けられており、BOS部43bがその左隣つまり中央寄りに設けられている。これは、記録又は再生のときのヘッドの相対的移動方向が矢印xの逆方向(つまりトラックの後部から前部へ向かう方向(図面上の左方向))のとき、リードイン部42bが先に読み取られるようにするためである。なお、後部ヘッダ部4b1の右端、つまりリードイン部42bの右端には、更に8ビットのフレーム同期信号Fが設けられている。これは、記録又は再生のときのヘッドの相対的移動方向が矢印xの逆方向(つまりトラックの後部から前部へ向かう方向(図面上の左方向))のときでも、始めに最右端のフレーム同期信号Fが読み取られるようにするためである。

【0013】次に、データ記録部31のフォーマットについて説明する。1つのデータ記録部31は、1フレームが所定のデータサイズ(例えば48ビット)に相当する記録領域からなっていて、そのような複数のフレーム分の記録領域の集合(例えば272フレーム)によって構成されている。各フレーム毎の記録領域において、所定の同期信号F(すなわちフレーム同期信号)を夫々プリフォーマットしてなり、プリフォーマットされた同期信号Fを参照して所要のフレームの記録領域に情報を追記できるようになっている。一例として、1フレームのデータサイズが48ビットであり、そこにプリフォーマットされる同期信号Fが8ビットであり、残りの40ビットの領域が追記できるデータ記録領域Dである。すなわち、光カード1の製造時において、データ記録部31において、一定間隔置きに定位置にフレーム同期信号Fが合計272個予め記録される。各フレーム毎のデータ記録領域Dは、空白であり、ユーザによって追記可能となっている。

【0014】なお、プリフォーマットとは、光カード1の製造段階で予め規格化して厳密に所要のフォーマット情報(ビット同期信号S及びフレーム同期信号Fやアドレス情報等のヘッダ情報A1~A6)を記録しておくことである。このようなプリフォーマットデータ形成のための具体的な記録装置及び方法に関しては従来の光カードで実施されているプリフォーマット技術をそのまま適用すればよいので、その説明は省略する。

【0015】次に、データ記録領域Dに追記されるデータ構成について図4を用いて説明する。まず、記録すべき情報を所定のデータサイズ(例えば190ビット)毎に分割し、それに82ビットのエラー訂正符号を付加

し、その合計272ビットを1パケットのデータとする。従って、記録すべき情報量に応じて1パケット又は複数パケットのデータ群が作成されることになる。そして、図4に示すような40行×272列のマトリックス状のデータマップ形式で、各パケット毎の情報及びエラー訂正符号を所定の記録/再生バッファメモリに記憶する。図4において、記録すべき情報は符号a1~a190, b1~b190, c1~c190, ..., n1~n190で示されるような190×40=7,600ビットである。パケット1は符号a1~a190で示される190ビットのデータと、符号a191~a272で示されるような82ビットのエラー訂正符号で構成される。以下、同様にパケット2~40も190ビットのデータと82ビットのエラー訂正符号で構成される。このようにパケット1からパケット40まで40行分並べる。そして、各パケットの第1番目のデータを1ビットずつ行方向に順番に取り出し、取り出された40ビット分のデータ(符号a1, b1, c1, ..., n1で示されるもの)をフレーム1として図3のフレーム1の符号Fで示される同期信号の後に追記する。同様に、各パケットの第2番目、第3番目、..., 第272番目までのデータを1ビットずつ行方向に順番に取り出して、フレーム2からフレーム272として図3のそれぞれ対応するフレームに追記する。

【0016】このような記録フォーマットに従えば、各フレームのデータサイズが所定長に固定されるので、インターリーブの数を最大に設定してこれを維持できると共に、短いデータを記録する場合でも各フレームに分散して記録されることにより、個々のフレーム内で残された未記録部分においてインターリーブ方式によって追記できるので(例えばパケット3まで記録してもパケット4以降の未記録部分がインターリーブ可能な状態で分散して残されているため)、エラー訂正能力を最大に保持したまま記録効率を上げることができる。

【0017】次に、上記のようにプリフォーマットされた光カードに対して情報の記録及び/又は再生を行うと共に光カードの再生データのエラー分布を検出し、光カードの良否を判定することのできる光学的情報記録再生装置の一例について説明する。図1は、光学的情報記録再生装置の一例を概略的に示すハード構成ブロック図である。入力部50は、記録しようとする情報のデータを入力する装置/機器や、装置に対する各種動作命令等を指示するためのキーボード又はパネル等、各種の入力手段の集合からなる。出力部51は、再生データを印字出力又はビデオ/オーディオ出力又はデータ出力する等の適宜の手段で出力する出力手段の集合からなる。表示部51Aは出力部51のビデオ出力を表示するものであり、図では再生データのエラー分布及び光カードの検査結果を表示している。CPU52、ROM53、RAM54等を含んで構成されるマイクロコンピュータ部CO



Mは、この記録再生装置における記録及び再生動作を制御する。光カードドライバ55は、光カード1を着脱可能にセットするものであり、上記マイクロコンピュータ部COMの制御の下で、セットされた光カード1に対して情報の記録及び／又は再生を行う。エラー訂正回路56はマイクロコンピュータ部COMが光カード1から情報を再生する際に、前述のエラー訂正符号に基づいてデータのエラーを訂正するものであり、エラー訂正を行う毎に訂正個数に相当するパルス信号をエラー個数カウンタ57に出力する。エラー個数カウンタ57はエラー訂正回路56から出力されるパルス信号をカウントすることによって、エラー訂正回路56が再生データに対してどれだけのエラー訂正を行ったか、すなわちデータ再生時に発生したエラーの個数をカウントするものであり、この実施の形態では、図4のような1つのパケットにおいて発生したエラーの数をカウントする。なお、このエラー訂正回路56及びエラー個数カウンタ57はマイクロコンピュータ部COMと別個のものとして説明するが、マイクロコンピュータ部COMがこれらの同様の処理を行ってもよい。

【0018】次に、図5を参照して、光カードドライバ55にセットされた光カード1から情報の再生を行うときの処理プログラムの一例につき説明する。まず、ステップS10では、再生すべきトラックを指示する。再生トラックが1のときはそのトラック番号を指示し、複数のときはその複数のトラック番号を指示する。次に、ステップS11では、光カードドライバ55における記録／再生ヘッドを、再生指示された所定のトラックにアクセスする。記録／再生ヘッドが所定のトラックにアクセスしているかどうかは、前述と同様に、ヘッドをトラックに対して相対的に移動させていく過程でヘッド部4a1又は4b1のBOS部43a又は43bに記録されているトラックアドレス情報を含むヘッダ情報A1～A6を読み取り、参照することにより、確認することができる。従って、記録／再生ヘッドの相対的移動方向がどちらであっても、再生動作を行うことができる。なお、再生の際には、トラックのデータを読み取った後でトラックアドレスを確認しても不都合はないので、BOS部が1つしかない従来の方式でも、再生時のヘッドの相対的移動方向はどちらでも可能である。しかし、このようにBOS部が両側にあれば、仮に間違ったトラックにアクセスした場合は即座にトラックの再生動作を止めることができるので、再生効率が良くなる。所定のトラックにアクセスしていることが確認されると、ドライバ55では、そのままトラックに沿って記録／再生ヘッドの相対的移動（トラックの前部及び後部の一方から他方に向う移動）を続け、次に述べるように、この移動に伴って再生処理を行う。

【0019】ステップS12では、再生トラックの各フレーム毎の再生データを図4のように記録／再生バッ

メモリに一旦記憶することによってインターリーブを解除する。ステップS13では、記録／再生バッファメモリに記憶されているインターリーブの解除された再生データの中から各パケット毎にデータとエラー訂正符号を読み出し、エラー訂正回路56でエラー訂正符号（82ビット）を用いてデータ（190ビット）のエラーチェックを行うと共にエラーの確認されたデータのエラー訂正を行う。ステップS14では、エラー訂正回路56から出力されるパルス信号をエラー個数カウンタ57がカウントすることによって、1トラックにおける各パケット毎に発生したエラーの数をカウントする。すなわち、パケット1～40毎に発生したエラーの数をカウントする。ステップS15では、エラーの発生しなかったパケットの数、エラーの数が1個のパケットの数、エラーの数が2個のパケットの数、エラーの数が3個のパケットの数、以下順番にエラーの数が4～n個のパケット数といった具合に、エラーの発生した個数毎にそのパケット数を検出する。

【0020】ステップS16では、残りトラックが有るかどうかが、すなわち再生指示されたトラックのデータがすべて再生されたかどうかを判別し、残りトラックがある（YES）場合はステップS11に戻り、再生指示されたトラックのうち未再生のトラックに関して上述と同様の処理を繰り返し、残りトラックが無い（NO）場合は次のステップS17に進む。ステップS17では、前記ステップS15で検出されたエラーの個数（エラーのビット数）を横軸にとり、そのエラー個数の発生したパケット数を縦軸にとることによって得られる図1の表示部51Aのようなエラー分布曲線を表示する。なお、エラー分布曲線を表示する場合には、再生指示された全トラックの合計結果を表示してもよいし、再生指示されたトラックの中の任意の1又は複数のトラックの結果を表示してもよい。また、表示中のトラック番号も同時に表示するようにしてもよい。

【0021】横軸にエラーの個数、縦軸にそのパケット数をとると、エラー分布は図1の表示部51Aに示すような約3種類のエラー分布曲線ED1～ED3に分類される。例えば、光カード1が新品の場合にはエラーの個数は零付近（多くて1～3個程度のエラー個数の範囲内）に集中して分布するような形状のエラー分布ED1となる。光カード1が古くなり、その使用回数が多いような場合にはカード表面の汚れや傷などの影響でエラーの個数は多くなるが、エラー分布曲線ED1の分布の範囲が広がり、エラー個数が増加するに従って徐々にそのパケット数が減少するような形状のエラー分布曲線ED2となる。光カード1の表面に引掻き傷がある場合あるいはそれに近い簡単に除去できない汚れがある場合には、ある特定のエラー個数m1又は／及びm2付近に分布が集中するような形状のエラー分布曲線ED3となる。

【0022】このようにして、光カードの汚れや傷の種類は図1の表示部51Aに示すようなエラー分布曲線の形状から容易に判別することができる。すなわち、エラー分布がエラー分布曲線ED1のような場合には新品若しくはそれに相当するような状態のカードなので、図1の表示部51Aのように「このカードは正常です」というメッセージを表示する。また、エラー分布がエラー分布曲線ED2のような場合には光カード表面が一様に汚れているか、あるいは微小な傷が全面に散在するかに相当するので、「カード表面のクリーニングが必要です」というメッセージを表示する。また、エラー分布がエラー分布曲線ED3のような場合には、カード表面に引掻き傷がある場合あるいはそれに近い簡単に除去できない汚れが存在するので、この傷や汚れの部分を避けてデータの記録再生を行う必要があると判定できるので、「カード表面に傷や汚れた部分があります。この部分を避けてデータの記録再生を行います。(YES/NO)」というメッセージを表示する。

【0023】ステップS18では、前記ステップS17のエラー分布曲線に基づいて光カードの状態を検査し、その検査結果を図1の表示部51Aのようなメッセージとして表示する。このメッセージは図のように複数のメッセージを同時に表示し、その中で検査結果に対応するものを反転表示したり、点滅表示したりしてもよいし、対応するものだけを表示してもよい。ステップS19では、使用不可トラック番号が有りかどうかを判定し、有り(YES)の場合は次のステップS20に進み、無し(NO)の場合は終了する。ステップS20では、前記ステップS18の検査の結果、使用不可と判定されたトラック番号を記憶し、これ以降はその使用不可トラックを遊休トラックとして使用しないようにする。

【0024】すなわち、図3及び図4に示す記録フォーマットでは、1パケット当たり11個までのエラーに対してはほぼ100%のエラー訂正が可能であり、12個以上のエラーに対してはそのエラー訂正能力が順次減少し、訂正しきれないエラーの数が順次増加するという傾向がある。従って、図3及び図4の記録フォーマットでは1フレームのデータの数が40個(Fで示される8ビットは同期信号なのでエラーにカウントされない)なので、1トラック当たり $11 \times 40 = 440$ 個までのエラーに対してはほぼ100%のエラー訂正能力を発揮する。例えば、エラー分布がエラー分布曲線ED2のようであり、1トラック当たりのエラーの個数の合計が440個以上のトラックが複数存在する場合には、光カードの表面が一様に汚れている可能性が高いので前述のようなメッセージにて表面のクリーニングを促す。表面のクリーニング後、それでもなお1トラック当たりのエラーの個数の合計が440個を越えていたらこの光カードの表面にはクリーニングでは除去できないような微小な傷が散在し寿命がきたものと判断して廃棄を促す。なお、

廃棄を促すようなメッセージについては別途画面を変えて表示してもよい。

【0025】また、例えばエラー分布がエラー分布曲線ED3のようであり、1トラック当たりのエラーの個数の合計が440個以上のトラックがある一部分に集中して発生したり、散在して発生した場合には、光カード表面に主として直線状の引掻き傷あるいはそれに近い簡単には除去できない汚れが存在するものと判断し、この引掻き傷あるいは簡単に除去できない汚れの部分を避けてデータの記録再生を行うようにする。光カードへのデータの記録再生は、光カードを記録トラックと平行な方向へ往復運動させる関係で、直線状の引掻き傷は記録トラックに平行な方向に多く発生する。したがって引掻き傷を避けてデータの記録再生を行うということは、具体的には引掻き傷のあるトラックを遊休トラックと見なして使用しないようにすることである。上記のように引掻き傷あるいは簡単に除去できない汚れの部分を避けてデータの記録再生を行えば、1トラック当たりのエラーの合計を440個以下にすることができ、完全にデータのエラー訂正がなされた状態で光カードを使用することができる。なお、このような対策を行ってもエラー訂正しきれないカードの場合は廃棄して新品の光カードに替えざるを得ないが、従来無駄に廃棄されていた光カードの何割かを廃棄することなしに有効活用することができるという効果がある。

【0026】上記実施の形態では、光記録媒体として光カードについて説明したが、他の光記録媒体例えば光ディスクや光テープにおいても本発明は適用できる。また、光カードとしては片面記録タイプのものに限らず、両面記録タイプの光カードにも本発明は適用できる。さらに、光カードのみの機能をもつ記録媒体に限らず、光カード機能に加えて他の方式の機能(例えばICカードや磁気カード)を合わせてもつハイブリッドタイプの情報記録媒体にも本発明を適用することができる。

#### 【0027】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、光カード等の再生データのエラー分布を検知することにより、光カード等の表面の汚れや傷の種類を判別し、再生データのエラーを回避することができるので、従来廃棄していた傷カードでも廃棄することなしに使用を継続でき、資源を有効に利用することができるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るエラー分布検出装置及び方法、並びに情報記録媒体の検査装置を具えた光学的情報記録再生装置の一例の概略を示すハード構成ブロック図。

【図2】 本発明の情報記録媒体の一実施例に係る光カードの記録構成例を概略的に示す平面図。

【図3】 図1に示された光カードの情報記録領域における任意の1本の情報記録トラックの記録フォーマット

例を示す図。

【図4】 本発明における記録時におけるインターリーブ動作例を説明するための記録データマップ図。

【図5】 本発明に係る光学的情報記録再生装置の情報再生方法を実施するための再生処理プログラム手順の一例を示すフローチャート図。

【符号の説明】

- 1 光カード
- 2 情報記録領域
- 3 データ記録部
- 4 a, 4 b, 4 a 1, 4 b 1 ヘッド部
- 2 1 1つの情報記録トラック
- 3 1 データ記録部
- 4 a 1 前部ヘッド部

\* 4 b 1 後部ヘッド部

4 2 a, 4 2 b リードイン部

4 3 a, 4 3 b BOS部

F フレーム同期信号

S ビット同期信号

A 1 ~ A 6 トラックアドレス情報を含むヘッド情報

5 0 入力部

5 1 出力部

5 1 A 表示部

10 COM マイクロコンピュータ部

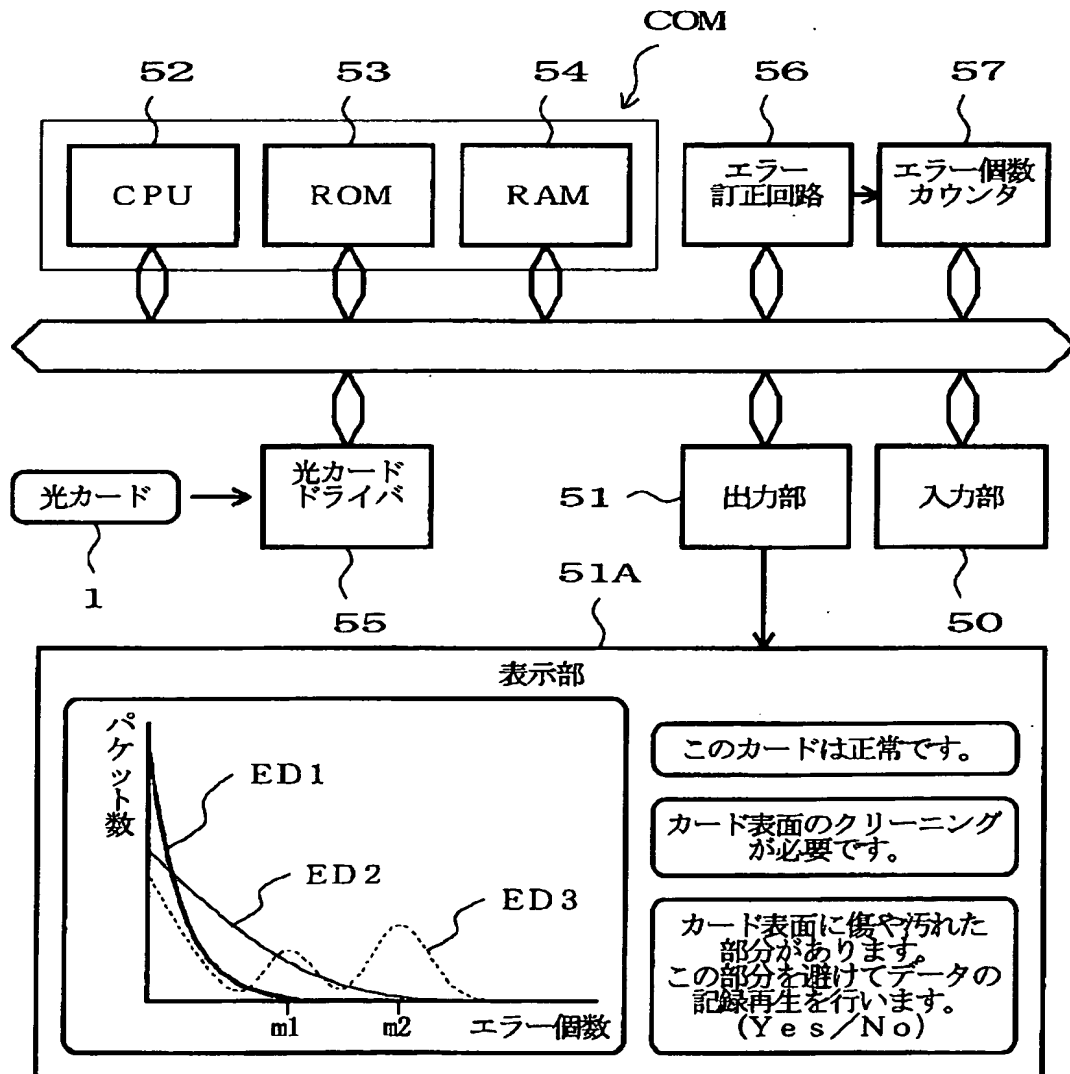
5 5 光カードドライバ

5 6 エラー訂正回路

5 7 エラー個数カウンタ

\*

【図1】





【図5】

